

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Lisette Tõnutare

Ebastabiilne hüppeliiges: selle mõju põlveliigesele ja füsioteraapia meetodid
Unstable ankle joint: its effect to a knee joint and physiotherapy methods

Bakalaureusetöö

Füsioteraapia õppekava

Juhendaja:
PhD, J. Sokk

Tartu 2016

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1. HÜPPELIIGESTE ANATOOMIA	4
2. KROONILINE HÜPPELIIGESE EBASTABIILSUS	6
2.1. Miks tekib osadel inimestel pärast hüppeliigese lateraalset nikastust krooniline hüppeliigese ebastabiilsus ja teistel mitte?	6
2.2. Ebastabiilsuse tõttu tekkinud muutused hüppeliigeses	8
2.3. Vigastuse tekke mehhanism	11
2.4. Hüppeliigese inversioonvigastuse tagajärjed	13
3. HÜPPELIIGESE EBASTABIILSUSE MÕJU PÕLVELIIGESELE	15
4. FÜSIOTERAAPIA	18
4.1. Testid	18
4.1.1. Mehaanilise hüppeliigese ebastabiilsuse hindamiseks kasutatav test	18
4.1.2. Funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsuse hindamiseks kasutatavad testid	19
4.1.3. Hüppeliigese funktsionaalsuse hindamiseks kasutatavad testid	20
4.2. Füsioteraapia	21
4.2.1. Manuaalne liigese mobilisatsioon	22
4.2.2. Tasakaalulaua treenimine koos taktilise stimuleerimisega	23
4.2.3. Mulligani meetodil teipimine <i>fibula</i> ümberasetuseks	25
4.2.4. Nelja nädalane progressiivne treeningprogramm staatilise ja dünaamilise posturaalkontrolli parandamiseks kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega inimestel	26
4.2.5. Kuue nädalane tasakaalutreening	27
KOKKUVÕTE	30
KASUTATUD KIRJANDUS	31
SUMMARY	35
LISAD	37
Lisa 1 Küsimused <i>Ankle Instability Instrument</i> -s	37
Lisa 2 <i>Foot and Ankle Disability Index</i> -i ning <i>Foot and Ankle Disability Index Sport</i> -ga hinnatavad tegevused	38

SISSEJUHATUS

Käesolev töö käsitleb hüppeliigese ebastabiilsusega kaasnevaid probleeme ning hüppeliigese ebastabiilsuse raviks kasutatavaid erinevaid füsioteraapia meetodeid.

Töö autori arvates on käesolev teema oluline, kuna hüppeliiges on inimkeha kinemaatilises ahelas üks kõige alumistest liigestes, mis kannab seismise ja liikumise ajal keharaskust. Enamasti toimib hüppeliigese tasandil posturaalsete kõikumiste kontroll ning seetõttu on hüppeliigesel ja seda ümbritsevatel struktuuridel oluline osa tasakaalu säilitamisel nii seistes kui liikumisel.

Töö peaeesmärk on teaduskirjandusele tuginedes kirjeldada hüppeliigese ebastabiilsuse olemust. See tähendab, et töö autor uurib, miks kujuneb pärast hüppeliigese lateraalset nikastust indiviididel krooniline hüppeliigese ebastabiilsus, millised muutused on tekkinud hüppeliigese funktsioonis ebastabiilsuse tõttu võrreldes tervete hüppeliigestega ning millised on hüppeliigese nikastuse tagajärjed pikemas perspektiivis.

Kuna inimene liigub kahel jalal, on suur võimalus, et kui on tekkinud muutused alajäsemete distaalsete liigeste tasandil, esinevad muutused ka proksimaalsetes struktuurides. Seetõttu toob töö autor välja ka hüppeliigese ebastabiilsuse mõju põlveliigese funktsioonile.

Teiseks töö eesmärgiks on kirjeldada erinevaid füsioteraapia meetodeid kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse ravis. Töö autor leiab, et hüppeliigese akuutse nikastuse järgselt on oluline tegeleda hüppeliigese rehabilitatsiooniga juba enne, kui areneb hüppeliigese ebastabiilsus, kuid juba tekkinud kroonilise ebastabiilsuse puhul on oluline ebastabiilsust ravida, et vältida võimalikke kahjustusi proksimaalsetes struktuurides.

Märksõnad: hüppeliiges, ebastabiilsus, füsioteraapia, põlveliiges.

Keywords: ankle joint, instability, physiotherapy, knee joint.

1. HÜPPELIIGESTE ANATOOMIA

Jalaliiges koosneb ülemisest ja alumisest hüppeliigesest. Proksimaalne jalaliiges ehk ülemine hüppeliiges ehk talokruraalliiges on plokkliiges. See on ühendus sääre luude ja kontsluuploki vahel, milles sääre luude alumised otsad haaravad hargina kontsluuploki. Liigeses toimub liikumine ümber frontaaltelje ehk toimub hüppeliigese dorsaalfleksioon ja plantaarfleksioon. Plantaarfleksiooni puhul haarab sääre luude hark kontsluuploki kitsamat osa, mis võimaldab ka vähest külgliikumist. (Roosalu, 2006)

Distaalne jalaliiges ehk alumine hüppeliiges koosneb kahest liigesest, mille moodustavad kontsluu-kandluu liiges ja kontsluu-kandluu-lodiluu liiges. Funktsionaalselt moodustavad need liigesed ühtse kombineeritud liigese (subtalaarliiges), milles toimub jalalaba supinatsioon koos aduktsiooniga ja pronatsioon koos abduktsiooniga. (Roosalu, 2006)

Hüppeliigese lateraalsel küljel paiknevad anterioorne talofibulaarligament, posterioorne talofibulaarligament ja kalkaneofibulaarligament. Mediaalsel küljel paikneb kolmnurkse kujuga deltaligament. (Lepp, 2013)

Ashton-Miller (1996) oma uurimiskaaslastega leidis, et isomeetriliselt töötavad eversioon liigutust sooritavad lihased kaitsevad edukalt hüppeliigest inversioon suunalise vigastuse eest. „Eelkontraktsioonis ja tugevad eversioon liigutust sooritavad lihased, paistavad olevat kõige efektiivsem hüppeliigese kaitsmise vorm kannalöögil.“ (Ashton-Miller et al., 1996)

Enamasti seostatakse hüppeliigese lateraalse vigastuse mehhanismi hüppeliigese inversioon ja siserotatsioon (Mok et al., 2011) ning plantaarfleksioon (Wright et al., 2000) liigutustega. Sellist eelnevalt mainitud liikumismustrit takistavad ning eversioon liigutust sooritavad lihased on *m. peroneus longus* ja *brevis* ning dorsaalfleksioon liigutust sooritav lihas *m. tibialis anterior* (Roosalu, 2006)

Hüppeliigese innervatsiooni tagavad nimme- ja ristluupõimikutest algavad närvid. Nimmepõimikust tulenev reienärv jätkub sääreosas nahanärvina (*n. saphenus*), innerveerides sääre ja põia mediaalse külje nahka. Ristluupõimikust algav istmikunärv jaguneb põlveõndlas sääreluunärviks (*n. tibialis*) ning ühispindluunärviks, mis omakorda jaguneb pindmiseks pindluunärviks (*n. peroneus superficialis*) ja süva pindluunärviks (*n. peroneus profundus*). Sääreluunärv innerveerib sääre tagumise rühma lihaseid ja nahka ning talla lihaseid ja nahka. Pindmine pindluunärv innerveerib sääre lateraalse rühma lihaseid ning süva pindluunärv innerveerib sääre eesmise rühma lihaseid. (Roosalu, 2006)

Oluline on ka hüppeliigese propriotseptsioon. Kõige olulisemad panustajad hüppeliigese propriotseptsiooni kliinilisest vaatepunktist on mehhanoretseptorid.

Kesknärvisüsteem töötleb motoorse vastuse saamiseks sisendeid nii mehhanoretseptoritelt kui visuaal- ja vestibulaaretseptoritelt. (Willems et al., 2002)

Kokkuvõtvalt on hüppeliigese stabiilsuse tagamiseks oluline kõikide liigest ümbritsevate ja liigest moodustavate struktuuride, nagu luud, lihased, ligamendid ja närvid koostöö ning liigese propriotseptsioon.

2. KROONILINE HÜPPELIIGESE EBASTABIILSUS

Krooniline hüppeliigese ebastabiilsus väljendub korduvate hüppeliigese lateraalse ebastabiilsuse episoodidena, mis toovad kaasa arvukalt hüppeliigese nikastusi. (Hertel, 2002)

Aktiivsus- ja osalustaseme taastamine kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel, peaks hõlmama nii funktsionaalse kui mehaanilise hüppeliigese kahjustusega tegelemist. (Hoch & McKeon, 2011).

Mehaaniline hüppeliigese ebastabiilsus võib tuleneda patoloogilisest liigese lõtvusest, artrokinemaatilistest piirangutest, sünooviaalmembraani ärritusest või hüppeliigese kompleksi degeneratiivsetest muutustest. Funktsionaalne liigese ebastabiilsus kujuneb propriotseptsiooni, neuromuskulaarse kontrolli, posturaalkontrolli ja lihasjõu puudujääkide tõttu. (Hertel, 2002)

Tropp (2002) pakub välja, et peamine faktor hüppeliigese funktsionaalse ebastabiilsuse puhul on koordinatsiooni muutus – põhiliselt üleminek hüppeliigese sünergiaalt puusaliigese sünergiale posturaalsete korrigeerimiste ajal. Sinna võib lisanduda indiviidi harjumus hoida jalalaba inversioonasendis juba kõnni hoofaasis ning võimetus kontrollida potentsiaalselt ohtlikke olukordi kõnni toefaasis. (Tropp, 2002)

Funktsionaalne hüppeliigese ebastabiilsus võib esineda nii mehaanilise ebastabiilsuse olemasolul, kui puudumisel. (Hertel, 2000)

Käesolevas töös keskendub autor mõne võrra enam just funktsionaalsele hüppeliigese ebastabiilsusele, kuna selle puhul pole hüppeliigese vigastuse olemus nii üheselt mõistetav, kui mehaanilisel vigastusel tekkinud liigese lõtvuse ja mehaaniliste takistuste puhul.

2.1. Miks tekib osadel indiviididel pärast hüppeliigese lateraalset nikastust krooniline hüppeliigese ebastabiilsus ja teistel mitte?

Willems (2002) ja tema uurimiskaaslased kaasasid oma uuringus kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide gruppi need, kellel esines pidevalt hüppeliigese „järele andmise“ (ebakindluse) episoodide, mõningane valu liigese intensiivsel koormamisel ning kellel oli eelnevalt olnud enam kui kolm inversioonvigastust sama jala hüppeliigesel. Lisaks moodustasid nad kaks uuringugruppi indiviididest, kellel oli olnud üks kuni kolm hüppeliigese inversioon nikastust kas kahe või kolme kuni viie eelneva aasta jooksul, kuid kellel ei esinenud subjektiivselt hüppeliigese ebastabiilsust ega teisi sümptomeid. Kontrollgrupil ei olnud eelnevaid hüppeliigese vigastusi. (Willems et al., 2002)

Uuringus uuriti indiviidide hüppeliigest ümbritsevate lihaste jõudu ja propriotseptsiooni. Antud uuringus leiti, et kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide

võime hüppeliigest positsioneerida on halvem (eriti maksimaalse inversioon liikuvusulatusel lähedal). Samas eelnevate hüppeliigese vigastuste, kuid ilma püsivate kaebusteta ja hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel oli normipärane liigese propriotseptsioon. Sellest järeldasid uuringu autorid, et propriotseptsiooni defitsiit võib olla kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide puhul korduvate nikastuste põhjuseks.

Willems (2002) ja tema uurimiskaaslased kasutasid isokineetilist dünamomeetrit, et uurida nii kontsentrilist kui ekstsentrilist lihasjõudu hüppeliigese eversioon liigutusel. Lihasjõu näitajad normaliseeriti uuringus osalenud indiviidide kehamassiga. Leiti, et kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel on nõrgemad eversioon liigutust sooritavad lihased nii kontsentrilisel kui ekstsentrilisel pingutusel võrreldes liigese ebastabiilsusega indiviididega. (Willems et al., 2002)

Sellega ei olnud nõus Munn (2003) ja tema uurimiskaaslased, kes uurisid hüppeliigese ebastabiilsusega ja ebastabiilsusega indiviidide hüppeliigese eversioon ja inversioon liigutust sooritavate lihaste jõudu, kasutades samuti isokineetilist dünamomeetrit. Antud uuring tuvastas, et eversioon liigutust sooritavate lihaste jõu langust hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel ei esine. (Munn et al., 2003)

Nad kirjutasid oma artiklis, et hüppeliigese eversioon liigutust sooritavate lihaste ekstsentrilise jõu defitsiit ei ole seotud funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsuse sümptomite esinemisega. Küll aga leidsid nad, et inversioon liigutust sooritavate lihaste ekstsentrilise jõu vähenemine võib anda panuse funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsuse kujunemisesse. Hüppeliigese inversioon liigutust sooritavate lihaste ekstsentriline jõud ebastabiilsusega hüppeliigestes oli nende uuringu põhjal vähenenud koguni 12%. Nad põhjendavad vähenenud võimekust kontrollida lateraalsuunalist posturaalkõikumist raskust kandval jalal, inversioon liigutust sooritavate lihaste ekstsentrilise jõu defitsiidiga. (Munn et al., 2003)

Ross (2009) ja tema uurimiskaaslased võrdlesid tasakaalu näitajaid stabiilsete ja ebastabiilsete hüppeliigeste vahel ning selgus, et ebastabiilsete hüppeliigestega (täpsemalt funktsionaalse ebastabiilsusega) indiviidid kõikisid tasakaaluplaadil (*force plate*) rohkem ja kiiremini, kui stabiilsete hüppeliigestega indiviidid. Kiiremat kõikumist seostatakse massitsentri suuremate kiirendustega (Ross et al., 2009). Ross ja tema uurimiskaaslased (2009) oletasid, et funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsusega seostatud sensomotoorne defitsiit võib halvendada indiviidide võimet kontrollida ja märgata muutusi massitsentri asukoha suhtes. (Ross et al., 2009)

Docherty ja Arnold (2008) eeldasid, et liigese stabiilsuse tagamisel on oluline eellihaspinge. Nad arvasid, et ilma korrektse lihasjõu tajuta ei ole võimalik saavutada sobivat lihaspinge taset ja seetõttu ei saa tagada ka liigese stabiilsust. Nende uuring suletud ahelas

hüppeliigese testimisel kinnitabki, et kahjustunud lihasjõu taju on seotud hüppeliigese ebastabiilsusega. Mida enam on kahjustunud lihasjõu tajumine, seda enam väljendunud on hüppeliigese ebastabiilsuse sümptomid. (Docherty & Arnold, 2008)

McVey (2005) ja tema uurimiskaaslased leidsid, et hüppeliigese funktsionaalse ebastabiilsuse põhjus võib peituda ka artrogeenses lihasinhibitsioonis. Nad leidsid, et artrogeenne lihasinhibitsioon esineb ebastabiilse hüppeliigese indiviidi peroneaallihastes ja *m. soleuses*. Inhibitsioon tuleneb arvatavasti esmasest hüppeliigese vigastusest ning on püsiv, põhjustades järgnevaid vigastusi. (McVey et al., 2005)

McVey (2005) ja tema uurimiskaaslased oletavad, et invidiidid, kes paranevad hüppeliigese nikastusest, on võimelised vigastusega toime tulema, saades üle neuromuskulaarsest inhibitsioonist, mis tekkis liigeskahjustuse järgselt. Osadel invidiididel ei taastu täielik lihasaktivatsioon, mis võib vähendada nende võimekust vigastusega toime tulla ja tulemuseks on korduvad ebastabiilsuse episoodid. (McVey et al., 2005)

Korduva hüppeliigese nikastuse põhjuseid on mitmeid. Töö autor nõustub peatükis kirjeldatud uuringutega, et propriotseptsiooni defitsiit on ilmselt üks põhjustest, miks esinevad osadel invidiididel korduvad hüppeliigese vigastused, kuid teised taastuvad pärast esmast vigastust edasiste probleemideta. Propriotseptsiooni defitsiidiga seotud halvenenud võime hüppeliigest positsioneerida, muudab hüppeliigese vigastustele vastuvõtlikumaks erinevatel igapäeva- ja sporditegevustel.

Hüppeliigese ebastabiilsusega invidiidide eversioon liigutust sooritavate lihaste jõu vähenemise osas ei ole erinevad autorid ühel meelel. Willems (2002) ja tema uurimiskaaslased normaliseerisid lihaste jõunäitajad uuringus osalenud invidiidide kehamassiga, mis võis põhjustada erinevusi Munni (2003) ja tema uurimiskaaslaste leitud tulemustega. Töö autor on nõus Willemsiga (2002), et sidudes lihasjõu näitajad invidiuaalselt kehamassiga on võimalik saada täpsemad tulemused lihasjõu näitajate kohta.

Nähtavasti on korduvate nikastuste teke seotud ka neuromuskulaarse inhibitsiooniga, mis vähendab hüppeliigest ümbritsevate lihaste aktiivsust ja vähendab ka eellihaspinge võimalikku teket.

2.2. Ebastabiilsuse tõttu tekkinud muutused hüppeliigeses

Drewes (2009) ja tema uurimiskaaslased leidsid kinemaatilisi erinevusi, analüüsides tervete hüppeliigestega ja kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse diagnoosiga invidiidide kõnni- ja jooksumustreid. Kõnnitsükli jooksul oli kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse diagnoosiga invidiidide hüppeliiges ulatuslikumas inversioonasendis, kui tervete hüppeliigestega

indiviididel (erinevus oli umbes 2°). Lisaks oli ebastabiilse hüppeliigese indiviidide säär enam välisrotatsioonis. Sama muster ilmnes ka jooksmisel, nii hüppeliigese inversiooni kui sääre välisrotatsiooni osas. (Drewes et al., 2009)

Muutunud asend hüppeliigese ja sääre vahel võib olla soodustav faktor patoloogia tekkeks, kuna tibiaalrotatsioon ja hüppeliigese inversioon mõjutavad jalalaba asendit kannalöögi toimumiseni. (Drewes et al., 2009)

Drewes (2009) ja tema uurimiskaaslased oletasid, et sääre ja hüppeliigese vabam seotus liikumisel võib olla hüppeliigese „järele andmise“ põhjuseks hüppeliigese ebastabiilsuse diagnoosiga indiviididel. Ebastabiilne või vähem koordineeritud liikumismuster kahe segmendi (sääre ja hüppeliigese) vahel mõjutab negatiivselt jala positsioneerimist valmistudes järgmiseks kannalöögiks. Koordinaatsiooni puudulikkus võib tuleneda probleemidest motoorse kontrolli mudelis, mis omakorda tulenevad muutunud neuromuskulaarsest regulatsioonist alajäsemetes hüppeliigese ebastabiilsuse diagnoosiga indiviididel. (Drewes et al., 2009)

Delahunt (2006) ja tema uurimiskaaslased võrdlesid kontrollgrupi (tervete hüppeliigestega indiviidid) ja funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide alajäsemete 3D liigeskinemaatika mustreid ja bioelektrilist aktiivsust hüppeliigest ümbritsevates lihastes elektromüograafia (EMG) abil kõndides jooksulindil. (Delahunt et al., 2006)

Sarnaselt Drewesi (2009) uuringu tulemustele, leidsid ka Delahunt (2006) ja tema uurimiskaaslased, et hüppeliiges on kõnnitsükli ajal enam inversioon asendis hüppeliigese ebastabiilsuse diagnoosiga indiviididel võrreldes kontrollgrupiga; eriti kõnnitsükli hoofaasi lõpus ja varajases toefaasis. (Delahunt et al., 2006)

Delahunt (2006) ja tema uurimiskaaslased uurisid EMG abil lihaste aktiivsust ning uuringu tulemused näitasid, et hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide peroneaallihased olid oluliselt aktiivsemad kõnnitsükli hoofaasi lõpus, kannalöögil ning raskuse kandmise faasis võrreldes kontrollgrupiga. Uurijad arvasid, et suurenenud peroneaallihaste aktiivsus võib tähendada seda, et need lihased töötavad ekstsentriliselt kontrollimaks hüppeliigeses toimuva inversioon liigutuse ulatust. (Delahunt et al., 2006)

Kuna peroneaallihaste bioelektriline aktiivsus oli suurem ka kannalöögi järgselt, järeldasid uuringu autorid, et tegemist võib olla eelprogrammeeritud ennetava motoorse kontrolli mehhanismiga, mis langeb ajaliselt kokku oodatava kannalöögiga. Ehk tegemist on kaitsemehhanismiga ennetamaks suurenenud jalalaba inversioon asendiga kaasnevat ohtu hüppeliigesele. (Delahunt et al., 2006)

Delahunt (2007) ja tema uurimiskaaslased uurisid erinevusi hüppeliigese liikumises ja lihasaktiivsuses hüppeliigese ebastabiilsuse diagnoosiga indiviidide ja kontrollgrupi (tervete

hüppeliigestega individid) vahel lateraalsuunalisel hüppamisel. Kõige olulisem erinevus oli taas see, et hüppeliigese ebastabiilsuse diagnoosiga individide hüppeliiges oli enam inversioon asendis enne algkontakti aluspinnaga ja selle järgselt. (Delahunt et al., 2007)

Leiti ka erinevusi kahe grupi alajäsemete lihasaktiivsuses. Ebastabiilse hüppeliigese individide lihasaktiivsus *m. rectus femoris*-s, *m. tibialis anterior*-s ja *m. soleus*-s tõusis oluliselt enne ja pärast algkontakti aluspinnaga. Uurijad oletasid, et suurenenud lihasaktiivsus funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsusega individide grupis tuleneb muutustest eelprogrammeeritud ennetavas motoorses kontrollis, mis on suunatud algkontaktil raskuskeskme asukoha kontrollimisele (raskuskeskme asukoht võib muutuda ulatuslikuma hüppeliigese inversioon asendi tõttu). (Delahunt et al., 2007)

Samas ei leidnud Delahunt (2007) ja tema uurimiskaaslased muutusi *m. peroneus longus*-e lihasaktiivsuses ning pakkusid välja, et selle põhjuseks võib olla esmasel vigastusel saadud peroneaalnärvi süvaharu kahjustus (Delahunt et al., 2007). Oluline on siin märkida, et samad uurijad leidsid enda eelnevas uuringus EMG meetodit kasutades lihasaktiivsuse *m. peroneus longus*-s (Delahunt et al., 2006).

Isokineetilise pöördemomendi produktsiooni võimekust kasutatakse sageli lihasjõu kliinilise indikaatorina ning ka indiviidi suutlikkusena liikuda pärast vigastust edasi erinevate funktsionaalsete ülesannete sooritamisele (Gribble & Robinson, 2009). Gribble ja Robinson (2009) leidsid, et hüppeliigese ebastabiilsusega individide hüppeliigese plantaarfleksioon liigutusel saavutatud keskmine pöördemoment oli märkimisväärselt väiksem võrreldes uuritavate terve hüppeliigese ja kontrollgrupi (tervete) hüppeliigestega. Samas ei olnud hüppeliigese dorsaalfleksioon liigutusel saavutatud keskmine pöördemoment märkimisväärselt erinev gruppide vahel. (Gribble & Robinson, 2009)

Hoch (2012a) ja tema uurimiskaaslased leidsid, et kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse diagnoosiga individide hüppeliigese dorsaalfleksioon liigutuse ulatus (väljaaste testil raskust kandval jalal) on väiksem võrreldes tervete hüppeliigestega kontrollgrupiga. Kuna nad leidsid seosed vähenenud dorsaalfleksioon liigutuse ulatuse ja *Star Excursion Balance Test*-1 väiksema anterioorse küünitUSDistsantsi vahel, järeldasid nad, et kroonilise ebastabiilsusega individidel esinevad lokaalsed muutused hüppeliigese liikumises, mis võivad negatiivselt mõjutada dünaamilist posturaalkontrolli. (Hoch et al., 2012a)

Samas tagaks ulatuslikum dorsaalfleksioon asend hüppeliigeses parema kaitse hüppeliigese lateraalsete ligamentide kompleksile, mis on hüppeliigese dorsaalfleksioon asendis vähem pingutatud, kui plantaarfleksioon asendi puhul. (Caulfield & Garrett, 2002)

Wikstrom ja Hubbard (2010) uurisid nii hüppeliigese ebastabiilsuse diagnoosiga kui ebastabiilsuseta individide (kontrollgrupp) mõlema jala hüppeliigestest tehtud radiograafilisi

pilte, mis olid tehtud raskust mitte kandvas asendis. Nad leidsid, et ebastabiilsuse diagnoosiga hüppeliigese puhul paiknes *talus* anterioorsemalt, kui sama indiviidi ebastabiilsuseta hüppeliigese puhul. Kontrollgrupis ei esinenud erinevusi kahe jala *talus*-e paiknemises. (Wikstrom & Hubbard, 2010)

Kokkuvõtteks võib öelda, et peamised erinevused ebastabiilse hüppeliigese diagnoosiga indiviidide ja tervete hüppeliigestega indiviidide vahel on järgnevad: ebastabiilse hüppeliigese indiviidid hoiavad hüppeliigest kõnnitsükli (ka jooktsükli) erinevates faasides enam inversioon asendis, *m. peroneus longus*-e lihasaktiivsuse tõus, mis aitab vähendada ülemäärase hüppeliigese inversioon asendi teket, mis seega vähendab võimalust järjekordse hüppeliigese vigastuse tekkeks. Lihasaktiivsuse kohta on vastandlikud andmed, tuginedes samade uurijate erinevate uuringute tulemustele. Erinevusi esineb ka liigesliikuvuse osas, nimelt on vähenenud ebastabiilsete hüppeliigestega indiviidide hüppeliigese dorsaalfleksioon liigutuse ulatus.

Peatüki alguses välja toodud koordinaatsiooni puudulikkus võimaliku neuromuskulaarse regulatsiooni muutuse tõttu mõjutab jalalaba positsioneerimist. Kombineerituna sääre ja *talus*-e vahelise vabama seotusega hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel selgub, millised muutused hüppeliigese tasandil muudavad kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidid vastuvõtlikumaks korduvate vigastuste tekkele.

2.3. Vigastuse tekke mehhanism

Ühel jalal maandumine on hüppeliigese nikastuste puhul sage vigastuse tekke mehhanism (Caulfield & Garrett, 2002). Mida enam on hüppeliiges maandumise hetkel plantaarfleksioon asendis, seda suurem on oht ülemäärase supinatsioon asendi tekkeks liigeses (Wright et al., 2000).

Wright (2000) ja tema uurimiskaaslased leidsid, et jalalabale mõjuv pöördejõud väheneb hüppeliigese dorsaalfleksioon liigutuse suurenemisel ning uuringu autorid oletavad, et mida suurem on plantaarfleksioon liigutuse ulatus maandumisel, seda tõsisem on tekkinud vigastus. (Wright et al., 2000)

2008. aastal toimunud Pekingi Olümpiamängudel avanes võimalus uurida kahe hüppeliigese inversioon nikastuse tekke mehhanismi. Üks neist toimus kõrgushüppe võistluste ajal sportlase äratõuke hetkel, ning teine maahoki kohtumise ajal, kui sportlane jälitas vastast, olles vastasega kehakontaktis. (Mok et al., 2011)

Kõrgushüppaja puhul (Foto 1) oli sportlase vasak hüppeliiges algkontakti ajal 30° inversioon-, 28° siserotatsioon- ning 5° plantaarfleksioon asendis. Algkontakti ajal roteeris

sportlane ka kehative, et üle lati hüpata. Vasak hüppeliiges oli siserotatsioon asendis sääre välisrotatsioon asendi tõttu. 0,08 sekundit algkontakti järgselt oli hüppeliigese inversiooni nurk saavutanud maksimumi. Sel ajal oli hüppeliiges 142° inversioon-, 37° siserotatsioon- ning 7° dorsaalfleksioon asendis. Maksimaalne inversiooni kiirus oli $1752^{\circ}/s$.

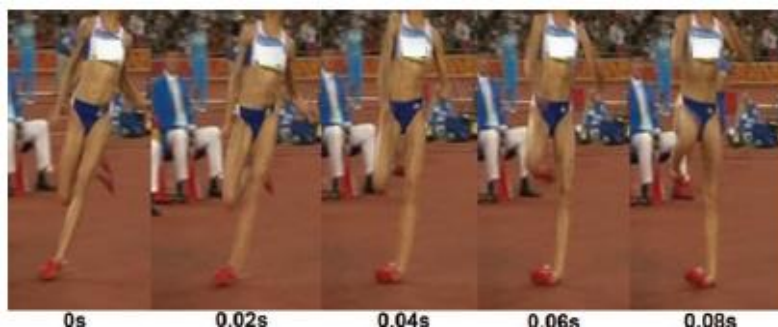


Foto 1. Illustreerimaks kõrgushüppaja hüppeliigese lateraalse vigastuse tekke mehhanismi. (Mok et al., 2011)

Maahokit mängiva sportlase (Foto 2) hüppeliiges oli algkontakti hetkel 7° inversioon-, 4° siserotatsioon- ja 41° dorsaalfleksioon asendis. 0,02 sekundit pärast algkontakti astus sportlane vastase jalale ning see oli ajendiks hüppeliigese inversioon suunalisele liikumisele. 0,08 sekundit pärast algkontakti saavutas hüppeliigese inversiooni nurk maksimumi ning hüppeliiges oli 78° inversioon-, 27° siserotatsioon- ning 13° dorsaalfleksioon asendis. Maksimaalne inversiooni kiirus oli $1397^{\circ}/s$.

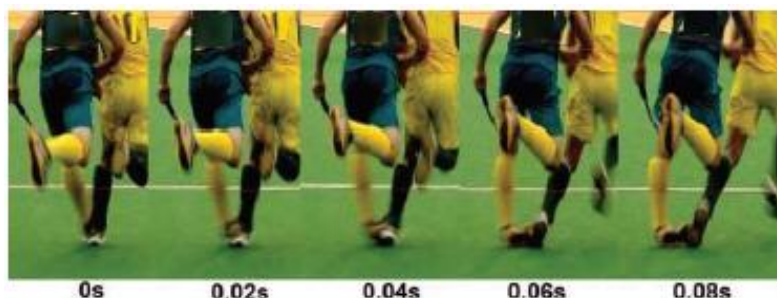


Foto 2. Illustreerimaks maahoki mängija (vasakpoolne) hüppeliigese lateraalse vigastuse tekke mehhanismi. (Mok et al., 2011)

Kõrgushüppaja ei suutnud kontrollida hüppeliigese liikuvust. Samas maahoki mängija hüppeliiges oli normipärase orientatsiooniga algkontakti hetkel, kuid ülemäärane liikumine inversioon suunal algas vastase jalale astumise hetkel. Kummagi sportlase puhul ei olnud hüppeliiges maksimaalse hüppeliigese inversioon asendi ajal plantaarfleksioon asendis.

Suured inversiooni kiirused viitavad hüppeliigeses plahvatuslikule inversiooni pöördemomendile ning sellele järgnevale järsule kinemaatilisele muutusele. (Mok et al., 2011)

Uuringu autorid töid välja erinevused varasemate uuringutega, mis viitavad hüppeliigese plantaarfleksioon- ja inversioon liikumisele, kui põhilistele hüppeliigese

inversioonvigastuse tekke mehhanismidele ja pöörasid oma uuringus enam tähelepanu just hüppeliigese inversioon- ja siserotatsioon liikumise mõjule. (Mok et al., 2011)

Töö autori arvates on hüppeliigese lateraalsete sidemete vigastuse mehhanismiga seotud nii hüppeliigese plantaarfleksioon-, inversioon- kui ka siserotatsioon asend. Autor leiab, et vigastuse tekke mehhanismide erinevus oleneb konkreetsest olukorrast, kus indiviid ennast vigastab. Näiteks hüppelt maandumisel ei saa välistada ühe võimaliku hüppeliigese inversioonvigastuse tekke mehhanismina plantaarfleksioon asendit hüppeliigeses. Moki (2011) ja tema uurimiskaaslaste uuringusse oli kaasatud vaid kaks sportlast, kelle hüppeliigese vigastuse tekke mehhanisme uuriti ning seetõttu leiab autor, et vaid selle uuringu põhjal ei ole võimalik teha lõplikke järeldusi hüppeliigese lateraalse nikastuse tekke mehhanismide kohta.

2.4. Hüppeliigese inversioonvigastuse tagajärjed

Anandacoomarasamy ja Barnsley (2005) uuringu põhjal on kuni 74%-l indiviididest, kellel esines akuutne hüppeliigese lateraalne nikastus, ka pooleteise kuni nelja aasta pärast jätkuvalt vähemalt üks hüppeliigese vigastuse sümptom. 47%-l esines jätkuvalt hüppeliigese valu, tajutav hüppeliigese ebastabiilsus või nõrkus ning 37%-l esines hüppeliigese turse. Kusjuures 47%-l uuritavatest esines enam kui üks sümptom järelkontrolli ajal. Olenemata jääksümptomitest, jätkas enamik uuritud indiviididest sportimisega. (Anandacoomarasamy & Barnsley, 2005)

Tuleb arvestada, et Anandacoomarasamy ja Barnsley (2005) läbi viidud uuringus osales võrdlemisi vähe uuritavaid – vaid 19 indiviidi. See võib mõjutada saadud tulemuste usaldusväärsust.

Teises uuringus, mis viidi läbi seitse aastat pärast esmast hüppeliigese nikastust osales 648 indiviidi. Neist 32%-l esinesid kroonilised kaebused, mis hõlmasid hüppeliigese valu, turset või korduvaid hüppeliigese nikastusi. 16%-l uuritud indiviididest oli tüsistuseks hüppeliigese valu, 4% uuritud indiviididest koges hüppeliigese valu ka puhke olekus. Hüppeliigese turse olemasolu raporteerisid 22% uuritud indiviididest, neist 30%-l oli tegemist tõsise või pidevalt esineva hüppeliigese tursega, 21%-l keskmise tursega ja 49% raporteerisid kerget või aeg-ajalt esinevat hüppeliigese turset. Korduvad nikastused, mille all mõeldi kolme või enam tösist nikastust aastas, oli probleemiks 11%-le uuritud indiviididest. (Konradsen et al., 2002)

Konradseni (2002) ja tema uurimiskaaslaste läbi viidud uuringus õnnestus uurijatel saada tagasisidet suuremalt indiviidide grupilt pärast esmast hüppeliigese vigastust. Suurem uuritavate arv muudab uuringu tulemused usaldusväärsemaks.

Mõlema uuringu tulemused näitavad, et pärast esmast hüppeliigese vigastust jäävad jääknähud püsima suurel osal uuringus osalenud indiviididest. Hüppeliigese turse, valu ja korduvad nikastused on tõsised probleemid, mis võivad indiviidi elukvaliteeti vähemal või suuremal määral mõjutada ning aktiivsustaset piirata.

On ka tõendeid, et hüppeliiges on enam vastuvõtlik artriidile pärast tõsist hüppeliigese ligamentide traumat. Valderrabano (2006) ja tema uurimiskaaslaste uuringus oli 13%-l indiviididest, kellel oli olnud hüppeliigese trauma, arenenud traumajärgne hüppeliigese osteoartriit. Valderrabano (2006) ja tema uurimiskaaslased leidsid, et 55%-l nendest, kellel oli trauma järgselt arenenud hüppeliigese osteoartriit, oli esmane hüppeliigese ligamentide kahjustus tekkinud sportimise käigus. 85%-l traumajärgse hüppeliigese osteoartriidiga indiviididest oli olnud hüppeliigese lateraalsete ligamentide kahjustus, 12%-l mediaalsete ligamentide kahjustus ja vaid 3%-l nii mediaalsete kui lateraalsete ligamentide kahjustus. Aeg pärast traumat hüppeliigese osteoartriidi välja kujunemiseni varieerus kuuest aastast 57 aastani, olles keskmiselt 34,3 aastat. Samas uuringus leiti, et traumajärgse hüppeliigese osteoartriidiga indiviididest peaaegu pooltel (46%) esines hüppeliigese lateraalne krooniline ebastabiilsus. (Valderrabano et al., 2006)

Seega on lisaks trauma jääknähtude esinemisele hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel oht haigestuda tulevikus hüppeliigese osteoartriiti. Ka see haigus pärsib indiviidi kehalise aktiivsuse taset ning halvendab tema elukvaliteeti.

3. HÜPPELIIGESE EBASTABIILSUSE MÕJU PÕLVELIIGESELE

Caulfieldi ja Garretti (2002) uuringus osalesid 14 unilateraalse funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsusega noort meest, keda võrreldi 10 tervete hüppeliigestega (kontrollgrupp) noore mehega. Ebastabiilse hüppeliigese indiviidide gruppi kuulusid invidiidid, kellel oli diagnoositud funktsionaalne hüppeliigese ebastabiilsus. Neil oli olnud vähemalt kaks hüppeliigese lateraalsete ligamentide kompleksi vigastust ning neil esinesid subjektiivselt raporteeritud hüppeliigese „järel andmise“ episoodid sportimisel.

Uuriti, kuidas muutuvad hüppeliigese ja põlveliigese liigesnurgad ebastabiilsete hüppeliigestega ja tervete hüppeliigestega indiviididel, hüpates alla 40 cm kõrguselt platvormilt. Iga uuringus osaleja sooritas 5 hüpet maandudes ühel jalal tasakaaluplaadile. Ebastabiilse hüppeliigese indiviididel uuriti ebastabiilse hüppeliigese jalga ning kontrollgrupi indiviididel vasakut jalga.

Uurijad leidsid, et juba 20 ms enne maandumist esines märkimisväärne erinevus hüppe- ja põlveliigese nurkades ebastabiilse hüppeliigese indiviididel võrreldes kontrollgrupiga. Kuna välised jõud liigestele sel ajal veel puudusid, eeldasid autorid, et tegemist oli erinevustega ennetavas motoorses programmis. Maandumise järgselt püsisid märkimisväärsed muutused hüppeliigese nurgas 20 ms ja põlveliigese nurgas 60 ms.

Indiviidid mõlemas grupis hakkasid põlveliigest painutama 30-40 ms enne maandumist, et valmistuda kokkupõrkeks tasakaaluplaadiga. Hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel oli põlveliigese fleksioon asend ulatuslikum võrreldes kontrollgrupiga juba 40 ms enne maandumist. Kõige märkimisväärsamad erinevused põlveliigese fleksioon asendis esinesid 20 ms enne maandumist, maandumisel ning 20 ms ja 40 ms pärast maandumist.

Liigeste muutunud kinemaatiline muster ebastabiilsete hüppeliigestega indiviidide puhul viitab autorite arvates indiviidide alateadlikule kohanemisele eelneva vigastuse tagajärjel. (Caulfield & Garrett, 2002)

De Ridder (2015) ja tema uurimiskaaslased uurisid alajäseme kinemaatikat nii hüppeliigese ebastabiilsusega kui ebastabiilsuseta indiviidide hulgas. Uuritavad pidid esiteks sooritama ühe hüppe edasi tõugates ära kahelt jalalt ning maandudes testitavale jalale. Uuritavad pidid säilitama tasakaalu viis sekundit. Teiseks hüppasid uuritavad lateraalsele üle 15 cm kõrguse tõkke, tõugates taas ära kahe jalaga ning maandudes testitavale jalale. Nad ei leidnud märkimisväärselt erinevust kahe grupi vahel põlveliigese kinemaatikas. (De Ridder et al., 2015)

Gribble ja Robinson (2009) leidsid, uurides isokineetilisi pöördemomente alajäsemete liigestes, et lisaks plantaarfleksioon liigutuse pöördemomendi vähenemisele hüppeliigeses, oli

pöördemoment märkimisväärselt väiksem ka põlveliigese ekstensioon ja fleksioon liigutustel ebastabiilse hüppeliigese indiviididel, võrreldes nende terve jala hüppeliigese ja kontrollgrupi hüppeliigestega. Seega arvasid autorid, et põlveliigese ekstensiooni ja fleksiooni jõud võib olla mõjutatud kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse olemasolust. Samas polnud pöördemomentide erinevus numbriliselt suur ning seetõttu soovivad Gribble ja Robinson suhtuda ettevaatlikkusega enda uuringu tulemuste tõlgendamisesse kliinilises keskkonnas. (Gribble & Robinson, 2009)

Brown (2012) ja tema uurimiskaaslased uurisid liikumise varieeruvust hüppe-, põlve- ja puusaliigeses ning kehatüves mehaanilise ja funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide, vigastusega toimetulejate ja tervete indiviidide (kontrollgrupp) vahel ühele jalale maandumisel anterioorses, lateraalses ja mediaalses suunas.

Kõige märkimisväärsim erinevus oli see, et mehaanilise ja funktsionaalse ebastabiilsusega ning vahetevahel ka vigastusega toimetulejate grupi indiviididel esines vähem varieeruvust põlveliigese liikumistes võrreldes kontrollgrupiga. Oluline erinevus esines põlveliigese sise- ja välisrotatsioonis enne algkontakti ja seistes. Kontrollgrupi indiviidide põlveliigese rotatsioon liikumised ja fleksioon liigutus oli teiste uuringus osalenud gruppidega võrreldes varieeruvam.

Erinevused näitavad, et kontrollgrupi indiviidid positsioneerivad põlveliigest maandumiseks valmistudes varieeruvamalt kui eelneva hüppeliigese vigastusega indiviidid. Eelneva hüppeliigese vigastusega gruppide vähene varieeruvus võib viidata võimetusele kohanduda efektiivselt ühel jalal maandumise ülesande nõuetele ning see omakorda võib näidata nõrgemat neuromuskulaarset kontrolli ja sensomotoorset vastust. (Brown et al., 2012)

Terada (2014) ja tema uurimiskaaslased kaasasid oma uuringusse põlveliigest ümbritsevate lihaste aktivatsiooni ja põlveliigese sagitaaltasapinna kinemaatika kohta 38 indiviidi, kes jagunesid tervete hüppeliigestega kontrollgruppi (19 indiviidi) ja kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse gruppi (19 indiviidi). Mõlemad grupid täitsid ka *Foot and Ankle Disability Index* ja *Foot and Ankle Disability Index Sports Subscale* küsimustikud. Lisaks ka *Ankle Instability Instrument* testi. Indiviidid pidid sooritama 5 vertikaalset peatusega hüpet maandudes kahel jalal, testitava jalaga tasakaaluplaadile. (Terada et al., 2014)

Kõige olulisem uuringu tulemus oli see, et kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel oli võrreldes kontrollgrupi indiviididega *m. vastus medialis oblique*-i ettevalmistav aktiivsus suurem ning pärast maandumist liikumine põlveliigese sagitaaltasapinnas väiksem. Suurenenud lihasaktiivsus *m. vastus medialis oblique*-s võib olla ennetava mehhanismi ilming, mis valmistab liigese ette maapinnaga kokkupõrkest lähtuvaks koormuseks. Pärast maandumist

oli kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide põlveliigese fleksiooni nurk väiksem võrreldes kontrollgrupiga.

Muutunud põlveliigese biomehaanika pärast maandumist viitab sellele, et krooniline hüppeliigese ebastabiilsus võib muuta kineetilise ahela võimet kindlustada tõhus ja efektiivne jõu ülekanne mööda kineetilist ahelat distaalselt proksimaalsele. Võimalik seos kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse ja hilisema põlveliigese vigastuse vahel tuleneb väiksemast lihase pingutusest pärast maandumist, mis suurendab kompressioonjõu mõju põlveliigesele ning rõhub põlveliigese liigeskapslile ja ligamentidele.

Terada (2014) ja tema uurimiskaaslased leidsid ka *m. hamstring* lihaste lateraalse osa lihasaktiivsuse vähenemise enne maandumist kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel võrreldes kontrollgrupiga. Vähenenud lihasaktiivsust *m. hamstring* lihaste lateraalses osas koos vähenenud põlveliigese fleksioon nurgaga võib seostada suurenenud riskiga põlveliigese eesmise ristatisideme vigastuse tekkeks. (Terada et al., 2014)

Kokkuvõtteks võib öelda, et põlveliigese liikumise varieeruvus on suurem just tervete hüppeliigestega indiviididel. See näitab autori arvates, et pärast hüppeliigese ebastabiilsuse kujunemist ei ole indiviidid enam sama vabad liigutusmuustrite kohandamises keskkonna vajadustele. Kuna nad kasutavad ka ulatuslikumat põlveliigese fleksioon asendit maandumisel, näitab see autori arvates, et amortisatsiooni otsitakse kinemaatilises ahelas proksimaalselt asuvatelt liigestelt, kuna enda hüppeliigese funktsioonis ei ole ebastabiilse hüppeliigese indiviid enam kindel.

4. FÜSIOTERAAPIA

4.1. Testid

4.1.1. Mehaanilise hüppeliigese ebastabiilsuse hindamiseks kasutatav test

Mehaanilise hüppeliigese ebastabiilsuse hindamiseks sobivad testid, mis hindavad hüppeliigese ligamentide lõtvust. (Docherty et al., 2006)

Eesmine sahtlitest

Testitav lamab selili, reie osa on toetatud, põlveliiges on fleksioon asendis ning hüppeliiges 10-15° plantaarfleksioon asendis. Hindaja haarab ühe käega kinni kannast nii, et testitava jalalaba toetub hindaja käele ning teise käega hoiab hindaja kinni testitava säärest (Joonis 1). Testitav lõdvestub. (van Dijk et al., 1996)



Joonis 1. Hindaja käte asend hüppeliigese anterioorse sahtli testil. (van Dijk et al., 1996)

Hindaja tõmbab kanda posterioorselt anterioorsele. Kui tegemist on anterioorse talofibulaarse ligamendi rebendiga, roteerub *talus* anterioorsele, mis tõstab liigesesisest negatiivset rõhku. See tõmbab rebendi kohal olevat nahaalust kude ja nahka, tekitades lohu (Foto 3). (Jaffer Aradi et al., 1988)



Foto 3. Lohk, mis tekib negatiivse liigesesisese rõhu toimel. (Jaffer Aradi et al., 1988)

4.1.2. Funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsuse hindamiseks kasutatavad testid

Funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsuse puhul on enamasti tegemist indiviidi subjektiivsete sümptomitega ning seda määratakse indiviidi väljendatud karakteristikute põhjal. On leitud, et invidiidid suudavad enda sümptomeid edukalt raporteerida. (Docherty et al., 2006)

Ankle Instability Instrument (AII). Tegemist on küsimustikuga, mis koosneb 12 küsimusest (koos alaküsimustega). Küsimused (Lisa 1) on jaotatud kolme kategooriasse: esimene kategooria hindab esmase nikastuse raskusastet (küsimused 2, 2a, 3, 3a), teine kategooria nikastuste ajalugu (küsimused 1, 4, 4a, 6, 7) ning kolmas kategooria ebastabiilsust igapäevases elus (küsimused 5, 8, 9). Iga kategooria esindab mingit funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsuse komponenti ning seetõttu võiksid erinevate kategooriate küsimuste vastused anda objektiivse võimaluse funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsusega invidiid identifitseerida. (Docherty et al., 2006)

Hindaja võib valida, kas ta kasutab vaid kolmanda kategooria küsimusi või kasutab kogu testi, et otsustada, kas invidiidil esineb ebastabiilne hüppeliiges või mitte. (Docherty et al., 2006)

Esimese kategooria küsimuste vastuseid analüüsides saab teada esmase vigastuse raskusastme kohta – arsti vastuvõtule minek, hüppeliigese vigastuse raskusaste, võimetus vigastatud jalale raskust kanda ning kõnniabivahendite kasutamise ajaline pikkus annab aimu hüppeliigese vigastuse ulatusest. Teise kategooria punktid kajastavad üldist hüppeliigese ebastabiilsuse olemasolu, hinnates hüppeliigese „järele andmise“ episoodide sagedust ning hüppeliigese ebastabiilsust erinevatel sportlikel tegevustel. Kolmanda kategooria punktid hindavad igapäevaelu tegevustega kaasnevat hüppeliigese ebastabiilsust – kui juba igapäevaselt tavaliste tegevuste käigus esineb hüppeliigese ebastabiilsus, võib ebastabiilsuse lugeda tõsiseks, kuna see mõjutab oluliselt invidiidi toimetulekut. (Docherty et al., 2006)

Foot and ankle disability index (FADI) ja selle indeksi spordispetsiifiline alaskaala (FADI-S)

FADI koosneb 26 elemendist ning FADI-S kaheksast (Lisa 2; Martin et al., 1999, ref Hale & Hertel, 2005). Iga elementi hinnatakse skaalal 0 (ei suuda sooritada) kuni 4 (sooritab ilma raskusteta) punkti. FADI-l on neli valu hindamise elementi, mida hinnatakse samuti skaalal 0 (valu puudub) kuni 4 (talumatu valu) punkti. FADI hindab igapäevaelu tegevustega toimetulekut, FADI-S hindab kõrgema taseme funktsioonidega toimetulekut. (Hale & Hertel, 2005)

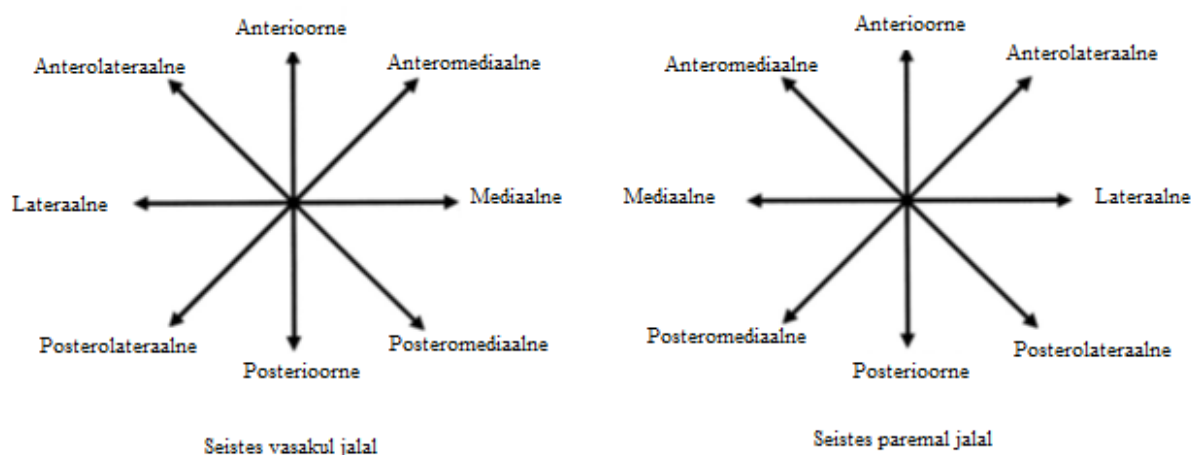
FADI suurim võimalik punktide arv on 104, FADI-S suurim võimalik punktide arv on 32. Mõlema indeksi tulemused arvestatakse eraldi ümber protsentidesse – 100% näitab, et funktsioonihäire puudub. (Hale & Hertel, 2005)

Tulemused: erinevad autorid kaasavad enda uuringusse ebastabiilse hüppeliigese diagnoosiga indiviidide gruppi erinevate FADI ja FADI-S väärtustega indiviide. Näiteks Someeh (2015) ja tema uurimiskaaslased kaasasid enda uuringus hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide gruppi indiviide, kelle tulemused FADI ja FADI-S skaaladel olid vastavalt 90% ja 75% (Someeh et al., 2015).

4.1.3. Hüppeliigese funktsionaalsuse hindamiseks kasutatavad testid

Lisaks spetsiifilistele testidele ebastabiilsuse kohta, on oluline hinnata ka indiviidi eeldatava ebastabiilsusega hüppeliigese funktsionaalset võimekust. Testidest toob antud töö autor välja sellised, mis on enamasti laialdaselt ja lihtsasti kasutatavad kliinilises keskkonnas.

Star Excursion Balance Test. Kõval pinnasel on kaheksast teineteise suhtes 45° nurga all olevast joonest koosnev kujund (Joonis 2), mille keskel seisab paljajalu ühel jalal testitav. Testitava jala geomeetriline keskpunkt on joonte lõikumiskoha keskel. Testitav küünitab õhus oleva jalaga võimalikult kaugele mööda valitud testjoont, puudutades õrnalt jala kõige distaalsema osaga punkti testjoonel ning tuleb siis lähteasendisse tagasi. Hindaja mõõdab mõõdulindiga testjoonel kõige kaugema küünituspunkti kauguse joonte keskpunktist. Hinnatava jalgade pikkused mõõdetakse ning kaugus testjoonel normaliseeritakse jala pikkuse väärtusega. (Hertel et al., 2006)



Joonis 2. Skeem *Star Excursion Balance Test*-i sooritamiseks vajalike testjoonte paiknemisega. (Hertel et al., 2006)

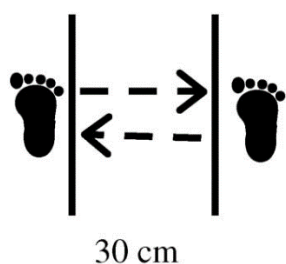
Testides hüppeliigese ebastabiilsusega seotud funktsionaalseid defitsiite, on erinevate autorite arvates kõige sensitiivsema tulemusega (stabiilse ja ebastabiilse hüppeliigese eristamisel,

dünaamilise tasakaalu defitsiitide märkimisel) posteromediaalne suund (Hertel et al., 2006; Linens et al., 2014), mediaalne ja anteromediaalne suund (Hertel et al., 2006), anterioorne suund (Hoch et al., 2012a; Basnett et al., 2013). Basnett (2013) ja tema uurimiskaaslased leidsid, et mehaanilised puudujäägid hüppeliigese liikumises võivad mõjutada dünaamilist tasakaalu.

Tulemused: Butler (2012) ja tema uurimiskaaslased uurisid erinevatel professionaalsuse tasemetel jalgpallurite küünitusdistantse *Star Excursion Balance Test*-l anterioorses, posteromediaalses ja posterolateraalses suunas. Üldised protsendid ehk küünitusdistsantsid, mis olid normaliseeritud indiviidi jala pikkusega olid järgmised: anterioorses suunas keskmiselt 70,9-77,2%, posteromediaalses suunas 109,5-119,7% ja posterolateraalses suunas 106,7-116,3%. (Butler et al., 2012)

Side-hop test. Test sooritatakse paljajalu. Testitav hüppab võimalikult kiiresti ühel jalal 30 cm lateraalsele ja tagasi lähtepunkti 10 korda (Joonis 3). Hindaja võtab stopperiga aega, et määrata testi sooritamisele kulunud aeg. (Docherty et al., 2005)

Suutlikkus testi sooritada on seotud hüppeliigese ebastabiilsusega, kuna testitav peab hüppama lateraalsele, mis paneb pinge alla hüppeliigese lateraalsed ligamendid ning peroneaallihaste kompleksi (Docherty et al., 2005). Hüppamine ja maandumine nõuavad ka hüppeliigese plantaarfleksiooni, mis on ebastabiilne liigese asend ning koormab anterioorse talofibulaarligamenti ning eversion liigutust sooritavaid lihaseid (Linens et al., 2014).



Joonis 3. Parema jalaga hüpe lateraalsele ja tagasi lähteasendisse. (Docherty et al., 2005)

Tulemused: normväärtus terve hüppeliigese puhul alla 12,88 sekundi. (Linens et al., 2014).

4.2. Füsioteraapia

Teraapia peaks sisaldama nii propriotseptsiooni parandavaid harjutusi, kui jõuharjutusi peroneaallihastele, kuna sellise põhimõttega treeningprogramm aitab kaasa ebastabiilsuse kadumisele ning peatab korduvate vigastuste tsükli, mille põhjustajad on propriotseptsiooni

halvenemine ja lihasatroofia (Willems et al., 2002). Pärast hüppeliigese nikastust peaks teraapiasse kaasama ka hüppeliigese inversioon liigutust sooritavate lihaste jõuharjutused (Munn et al., 2003).

Artrogeense lihasinhibitsiooni olemasolu ebastabiilses hüppeliigeses näitab, et pärast hüppeliigese vigastust on neuromuskulaarne defitsiit visa kaduma. Seetõttu on rehabilitatsioonis oluline keskenduda nii mehaanilisele kui dünaamilisele liigese stabiilsuse taastamisele. (McVey et al., 2005)

Oluline on juba akuutse hüppeliigese vigastuse järgselt teraapiasse kaasata kõnnitreening, et hoida ära vale kõnnimustri kujunemine. (Delahunt et al., 2006)

Terada (2014) ja tema uurimiskaaslased soovivad kroonilist hüppeliigese ebastabiilsust käsitleda kui tervet keha haaravat kahjustust. (Terada et al., 2014)

4.2.1. Manuaalne liigese mobilisatsioon

Maitland *Grade III* talokruraalliigese mobilisatsioonid anterioorselt posterioorsele (Foto 4) on suure amplituudiga rütmilised võnkumised liigese keskmisest liikuvusulatuses kuni lõppliikuvuseni ehk kuni koe vastupanuni (Landrum et al., 2008). Seda kasutatakse, et suurendada kapsulaarset lõppliikuvust posterioorsele ning stimuleerida liigesesiseseid mehhanoretseptoreid (Hoch & McKeon, 2011).



Foto 4. Talokruraalliigese mobilisatsioon. (Hoch & McKeon, 2011)

Hoch ja McKeon (2011) leidsid oma uuringus, et kasutades Maitland *Grade III* talokruraalliigese mobilisatsiooni anterioorselt posterioorsele, suureneb hüppeliigese dorsaalfleksioon liikuvuse ulatus ning paraneb posturaalkontroll ühel jalal silmad lahti seistes. Uurijate arvates näitab see, et kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse puhul, võib liigese

mobilisatsioon samaaegselt mõjuda nii funktsionaalsetele kui mehaanilistele kahjustustele. Uuringus koosnes liigese mobilisatsioon kahest kahe minutilise sessioonist, mille vahel oli üks puhkeminut. Ühe kahe minutilise sessiooni jooksul tehti umbes 50 rütmilist võnkuvat liigutust anterioorselt posterioorsele. (Hoch & McKeon, 2011)

Hüppeliigese dorsaalfleksioon liikuvuse suurenemist vahetult pärast *Grade III* talokruraalliigese mobilisatsiooni anterioorselt posterioorsele tähendas ka Landrum (2008) oma uurimiskaaslastega. Võimalikuks põhjuseks, miks hüppeliigese dorsaalfleksioon liikuvuse ulatus suurenes, pidasid nad *talus*-e anterioorse positsiooni korrigeerimist. (Landrum et al., 2008)

Hoch (2012b) ja tema uurimiskaaslased leidsid Maitland *Grade III* mobilisatsiooni positiivseid efekte ka pärast kahe nädalast mobilisatsiooniperioodi, mille jooksul tehti uuritavatele kuuel korral liigese mobilisatsiooni. Kroonilise ebastabiilsusega indiviididel paranes hüppeliigese dorsaalfleksioon liikuvuse ulatus, dünaamiline posturaalkontroll ning indiviidid märkasid paranenud hüppeliigese funktsiooni ka ise. Üks nädal hiljem tehtud järelkontroll näitas, et tulemused püsisid vähemalt ühe nädala. Seega soovitasid autorid kasutada liigese mobilisatsiooni kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide puhul teraapia ühe osana. (Hoch et al., 2012b)

Lisaks märkasid uurijad ka liikuvuse suurenemist *Star Excursion Balance Test-1* anterioorses, posteromediaalses ja posterolateraalses suunas. Kuna hüppeliigese dorsaalfleksiooni liikuvusulatus tõusis, kasvas küünitusdistsants *Star Excursion Balance Test-1*, mis oli ilmselt põhjustatud lisa liikuvusulatuse ära kasutamisest liikumisstrateegiates testi sooritades. Liigese mobilisatsioonid kasvatasid küünitusdistsantsi peaaegu võrdsel hulgal nii anterioorses, posteromediaalses kui posterolateraalses suunas. (Hoch et al., 2012b)

4.2.2. Tasakaalulaua treenimine koos taktilise stimuleerimisega

Matsusaka (2001) ja tema uurimiskaaslased tegid katse, kuidas mõjub 10-nädalane treeningprogramm tasakaalulaua koos või ilma taktilise stimulatsioonita funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide posturaalkontrollile. Treeniti 5 korda nädalas, 10 minutit päevas spetsialistide järelevalve all. Testitavad pidid ebastabiilse hüppeliigese jalal tasakaalulaua seistes tasakaalu hoidma. Neid juhendati seisma sirgelt nii kaua kui võimalik, tehes tasakaalu korrigeerimisi hüppeliigese tasandil. (Matsusaka et al., 2001)

Hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidid jagati kahte gruppi, millest esimesele pandi enne treeningut peale kaks ühe sentimeetrist riba mitte-elastset teipi. Teip ulatus jala lateraalset külge pidi sääre alumisest kolmandikust talle alla ning möödus hüppeliigese lateraalse

malleolus-e äärtest anterioorselt ja posterioorselt (Foto 5). Seega iga liigutus hüppeliigesest kiskus nahka kaasa. Teine grupp tegi sama harjutust, mis esimene, aga ilma teibita.



Foto 5. Teipimise tehnika ebastabiilse jala hüppeliigesel. (Matsusaka et al., 2001)

Mõlemat gruppi testiti ka anteroposterioorse hüppeliigese ebastabiilsuse osas hüppeliigese eesmise sahtli testiga, mis suurel osal uuritavatest oli positiivne (Matsusaka et al., 2001). Siit eeldab käesoleva töö autor, et indiviididel, kes olid jagatud kahte funktsionaalse hüppeliigese ebastabiilsuse gruppi, võib tegelikkuses esineda ka mehaaniline hüppeliigese ebastabiilsus.

Lisaks mõõdeti tasakaaluplaadil posturaalset kõikumist ebastabiilse hüppeliigesega jalal seistes. Seda tehti enne esimest treeningut ja pärast kahte, kolme, nelja, viite, kuute, kaheksat ja kümnet nädalat treenimist. Tasakaaluplaadil testides ei olnud kummagi grupi indiviidide hüppeliigesed teibitud. Saadud andmete põhjal arvutati riskülikukujuline ala, millel olid anteroposterioorse ja mediolateraalse kõikumise maksimaalsed amplituudid. Tasakaaluplaadil mõõdeti ka tervete hüppeliigestega kontrollgrupi tulemused, et määrata normaalkõikumiste vahemik. Posturaalne kõikumine enne treeningperioodi algust oli märkimisväärselt suurem ebastabiilsete hüppeliigestega indiviididel võrreldes kontrollgrupiga. Mõlemad grupid olid nii treeningul kui tasakaaluplaadil mõõtmiste ajal paljajalu.

Teise grupi posturaalne kõikumine vähenes oluliselt pärast kuut nädalat treenimist, kuid ei jõudnud normaalkõikumiste vahemikku kuni kaheksanda treeningnädala lõpuni. Samas esimese grupi (teibitud hüppeliigesega grupp) posturaalne kõikumine vähenes märgatavalt juba pärast nelja nädalat treenimist ning oli normaalkõikumiste vahemikus juba kuuenda treeningnädala lõpus. Seega korrigerus posturaalne kõikumine esimeses grupis kaks nädalat varem kui teises grupis. Uuringu autorite arvates saab tulemust seostada teipimise tõttu tekkinud naha kiskumisega hüppeliigese liigutamisel posturaalsete korrektsioonide ajal, mis suurendab aferentset sisendit naha retseptoritest. (Matsusaka et al., 2001)

4.2.3. Mulligani meetodil teipimine *fibula* ümberasetuseks

Someeh (2015) ja tema uurimiskaaslased kasutasid kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel Mulligani teipimise meetodikat, et näha, kuidas see mõjutab uuritavate indiviidide dünaamilist tasakaalu. Dünaamilise tasakaalu mõõtmiseks kasutati *Star Excursion Balance Test*-i anteromediaalset, mediaalset ja posteromediaalset suunda. (Someeh et al., 2015)

Teipimiseks kasutati kahte umbes 20 cm pikkust mitte-elastset teibi riba, mis asetati selili lamava indiviidi neutraalasendis olevale hüppeliigesele (Foto 6). Alustati põiki lateraalselt *malleolus*-lt, samal ajal alumise tibiofibulaar liiduse tasemel *fibula*-le valuvabalt postero-lateraal-superioorset liuglemist kohaldades. Seejärel liiguti diagonaalselt kannakõõluse ümbert ja lõpetati alguspunkti kohal. Esimese teibi peale pandi veel teine tugevdav teip.



Foto 6. Mulligani meetodil teipimise tehnika. (Someeh et al., 2015)

Indiviidid tegid kümne minutilise soojenduse kasutades veloergomeetrit, venitusharjutusi ning ballistilisi liigutusi. Teibiti nii kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviide, kui kontrollgrupi indiviide ning mõlemaid gruppe testiti *Star Excursion Balance Test*-ga posturaalse stabiilsuse hindamiseks enne ja pärast teipimist. See, kas enne sooritati test teibitud või teipimata hüppeliigese, oli juhuslik.

Uuringu autorid leidsid, et selline teipimine parandab *Star Excursion Balance Test*-l küünitusdistanti nii kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel kui tervete hüppeliigestega kontrollgrupi indiviididel, ehk Mulligani meetodiga teipimisel paranes märkimisväärselt uuritavate dünaamiline posturaalkontroll. (Someeh et al., 2015)

4.2.4. Nelja nädalane progressiivne treeningprogramm staatilise ja dünaamilise posturaalkontrolli parandamiseks kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel

Kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidid jagati kahte gruppi. Üks grupp osales kokku kaheteistkümnel järelvalvega treeningtunnil, kolmel korral igal nädalal, nelja nädala jooksul. Iga treening kestis umbes 20 minutit ning selle jooksul sooritasid indiviidid erinevaid dünaamilise tasakaalu harjutusi, mis olid suunatud ühel jalal tasakaalu hoidmisel tekkinud häirete kõrvaldamiseks ja võimaldasid luua spontaanseid strateegiaid liikumise eesmärkide saavutamiseks. Igal harjutusel oli seitse raskusastet. Harjutused olid mõeldud sensomotoorse funktsionaalse variatiivsuse taastamiseks. Teine grupp ehk uuringu kontrollgrupp jätkas nelja nädala jooksul oma tavapärase aktiivsusega. (McKeon et al., 2008)

Harjutused olid järgnevad:

- 1) Ühel jalal hüpe ja stabiliseerimine. Indiviid sooritas 10 hüpet erinevates suundades (anterioorsele-posterioorsele, mediaalsele-lateraalsele, anterolateraalsele-posteromediaalsele, anteromediaalsele-posterolateraalsele). Iga kordus koosnes hüppest ja hüppelt maandudes ühel jalal asendi stabiliseerimisest, misjärel hüppas indiviid tagasi lähtekohta ja stabiliseeris asendi taas ühel jalal.

Järgmisele keerukuse tasemele jõudis indiviid siis, kui demonstreeris kümmet veavaba hüpet. Vead olid teise jala puude maaga, üle 30° lateraalfleksioon kehatüvest, käte eemaldamine puusadelt, teise jala hoidmine testitava jala vastas, sihtpunkti mitte tabamine.

- 2) Ühel jalal hüpe, stabiliseerimine ja küünitamine. Samad harjutused, mis eelmises punktis on loetletud, kuid sihtpunktis pärast asendi stabiliseerimist, pidid indiviidid jalaga küünitama tagasi lähtepunkti suunas, seejärel sooritasid nad hüppe lähtepunkti suunas, stabiliseerisid ning küünitasid taas (uue) sihtpunkti suunas.

Järgmisele keerukuse astmele jõudmiseks pidi indiviid demonstreerima viit veavaba katset. Vead olid kõikvõimalikud hüppest asendi stabiliseerimisega seotud vead ning küünitava jala liigne kasutamine toetuseks küünitamisel.

Raskusastmed kahel esimest tüüpi ülesandel olid määratud hüppekaugustega, käte asenditega (lubatud kasutada stabiliseerimiseks või käed puusas) ning viimane raskusaste eeldas hüpet madalalt platvormilt.

- 3) Ühel jalal hüpe ja asendi stabiliseerimine numbrivõrgustikul. Indiviid seisis 9 ruuduga võrgustiku keskel. Kõik ruudud olid nummerdatud. Arvuti ekraanile ilmus number, mille suunas indiviid pidi hüppama ning sellel seistes ühel jalal asendi stabiliseerima.

Indiviidi oskuse progresseerumisel vähendati soorituseks antud aega. Esialgu oli aega viis sekundit, seejärel kolm ja seejärel üks sekund. Kui indiviid sai hüppega hakkama ühe sekundiga ja ilma vigadeta, asetati ühele numbrile vahtpadi. Järgmisel raskusastmel asetati järgmisele numbrile madal platvorm. Seejärel veel üks vahtpadi ja viimasel raskusastmel veel üks platvorm.

Vigadeks loeti teise jala puude maaga, üle 30° lateraalfleksioon kehatüvest, käte eemaldamine puusadelt, teise jala hoidmine testitava jala vastas, sihtpunkti mitte tabamine.

4) Progressiivse keerukusega ühel jalal seismine silmad lahti ja silmad kinni. Mõlema puhul oli seitse raskusastet, mis progresseerusid järgmiselt:

- silmad lahti: käed risti rinnal ja seistes kõval pinnasel 60 s, vahtpadjal 30 s, 60 s, 90 s, palli visked vahtpadjal (erineva aja jooksul – 30, 60 ja 90 s)
- silmad kinni: käed vabalt ja seistes kõval pinnasel 30 s, käed risti rinnal ja seistes kõval pinnasel 30 s, 60s, käed vabalt ja seistes vahtpadjal 30 s, käed risti rinnal ja seistes vahtpadjal 30 s, 60 s ja 90 s

Järgmisele raskusastmele jõudmiseks pidi indiviid demonstreerima kolme veavaba katset. Vead olid teise jala puude maaga, üle 30° lateraalfleksioon kehatüvest, käte eemaldamine puusadelt, teise jala hoidmine testitava jala vastas.

McKeon (2008) ja tema uurimiskaaslased leidsid, et silmad lahti ebastabiilse hüppeliigesega jalal seistes ei ole raskuskeskme liikumine nii ulatuslik, kui silmad kinni samal jalal seistes. See viitab uuringu autorite arvates piisavale tagasiside süsteemile tänu visuaalsele informatsioonile, mis kompenseerib igasuguse kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse poolt põhjustatud kahjustuse.

Uurijad leidsid, et nelja nädalane treeningprogramm parandab märkimisväärselt indiviidi hinnangut oma funktsionaalsele võimekusele. Paranes uuritavate staatiline ja dünaamiline tasakaal (dünaamilist tasakaalu hinnati *Star Excursion Balance Test*-ga). Kontrollgrupi olukord nelja nädala jooksul märkimisväärselt ei muutunud, mis näitab tasakaalutreeningu positiivset mõju hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididele. (McKeon et al., 2008)

4.2.5. Kuue nädalane tasakaalutreening

Sefton (2011) ja tema uurimiskaaslased uurisid, kuidas mõjub kuus nädalat kestav tasakaalutreeningu programm kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide dünaamilisele tasakaalule (testiti *Star Excursion Balance Test*-i anteromediaalsel, mediaalsel ja

posteromediaalsel suunal), staatilisele tasakaalule (testiti survetsentri asukoha muutusi testitava jalal seistes), motoneuron puuli erutatavusele (testiti *m. soleus*-e Hoffmani refleksiga), hüppeliigese asenditundlikkusele (testiti dünamomeetri abil). Kõikide testimiste ajal olid indiviidid paljajalu.

Kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidid (12 indiviidi) osalesid kuue nädalasel tasakaalutreeningul. Samal ajal jätkasid tervete hüppeliigestega kontrollgrupi liikmed (9 indiviidi) oma tavapärase aktiivsusega. Kõiki osalejaid testiti enne ja pärast kuue nädalast treeningperioodi.

Tasakaalutreeningul kasutati nelja erineva keerukuse astmega tasakaalulauda, mille keskel oli labürint (Foto 7). Tasakaalutreeningul seisis treenitav kahe jalaga tasakaalu laual. Treening toimus kolm korda nädalas. Iga treening koosnes neljast kolme minutilisest treeningblokkist. Treeningblokkide vahel oli ühe minutiline puhkus.



Foto 7. Pildil A on näha tasakaalulaua alumisel osal olev mehhanism, millega saab reguleerida tasakaalulaua kõrgust. Pildil B on näha tasakaalulaul olev labürint. (Sefton et al., 2011)

Testitavatele anti nõu, kuidas hüppeliigest kasutades tasakaalu hoida ning nad said viis minutit harjutada. Treeningu raskust suurendati tasakaalulaua kõrguse tõstmisega, kui indiviid suutis labürindi läbida kaheksa korda kolme minuti jooksul kahe järjestikkuse treeningbloki ajal. Labürindi läbimiseks loeti seda, kui indiviid manööverdas marmorkuuli labürindi keskele ja uuesti labürindi algusesse tagasi.

Star Excursion Balance Test-i tulemused paranesid kroonilise hüppeliigese ebastabiilsusega indiviidide grupis märgatavalt pärast kuue nädalast treeningperioodi kõikides testitud suundades. Staatilist tasakaalu treening oluliselt ei parandanud. Küll aga paranes motoneuron puuli erutatavus ja võimekus motoorseid ühikuid rekruteerida. Paranes ka hüppeliigese asenditundlikkus inversioon liikumise suunal. (Sefton et al., 2011)

Uuringu autorid tunnistavad, et osalejate arv oli liiga väike, et saada statistiliselt olulisi tulemusi (Sefton et al., 2011). Samas on käesoleva töö autori arvates siiski võimalik näha tasakaalutreeningu head mõju kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse diagnoosiga inimestele.

Töö autor uuris hüppeliigese ebastabiilsusega kaasnevaid probleeme ning hüppeliigese ebastabiilsuse raviks kasutatavaid füsioteraapia meetodeid.

Kirjandust analüüsid selgus, et hüppeliigese lateraalse nikastuse tõttu tekkinud muutused on märkimisväärsed nii hüppeliigese tasandil, kui kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse tagajärjena ka põlveliigese tasandil.

Töö põhieesmärk oli kirjeldada hüppeliigese ebastabiilsuse olemust. Kroonilise hüppeliigese ebastabiilsuse kujunemisel on mitmeid põhjuseid, näiteks hüppeliigest liigutavate lihaste jõudefitsiit, propriotseptsiooni defitsiit, koordinatsiooni puudulikkus, liigese asenditundlikkuse defitsiit. Lisaks esinevad ka hüppeliigese ebastabiilsusega indiviididel hüppeliigese sisesed muutused, näiteks on *talus*-e asend anterioorsest võrreldes tervete hüppeliigestega või on vähenenud hüppeliigese dorsaalfleksioon liikuvuse ulatus.

Oluline on märkida, et esmase hüppeliigese nikastuse sümptomid võivad muutuda krooniliseks ja esineda ka aastaid hiljem. Hüppeliigese lateraalsete ligamentide vigastused võivad viia tulevikus hüppeliigese osteoartriidi tekkele.

Krooniline hüppeliigese ebastabiilsus muudab liigutusstrateegiaid põlveliigese. Mõjutatud on põlveliigest liigutavad lihased ning nende langenud aktiivsus suurendab kompressioonjõu mõju põlveliigesele ning rõhub põlveliigese liigeskapslile ja ligamentidele. Lisakoormus põlveliigese struktuuridele võib viia sealsete vigastuste tekkele.

Töö teine eesmärk oli kirjeldada erinevaid füsioteraapia meetodeid. Füsioteraapia peaks olema suunatud indiviidi aktiivsus- ja osalustaseme taastamisele, sisaldades propriotseptsiooni taastavaid, lihasjõudu suurendavaid ning kogu keha kaasavaid harjutusi.

Töö autor kirjeldas võimalike füsioteraapia meetoditena nii manuaalterapiat, teipimise tehnikaid kui treeningprogramme. Kuna hüppeliiges on oluline keha tasakaalu hoidmisel, siis on füsioteraapia meetodid suunatud enamasti posturaalkontrolli parandamisele. Töö autor leiab, et oluline on kasutada võimalikult palju just dünaamilise posturaalkontrolli parandamiseks mõeldud harjutusi, kuna suur osa igapäevaseid ja spordiga seotud tegevusi eeldab head dünaamilist posturaalkontrolli.

Töö autor sai kinnitust, et hüppeliigese ebastabiilsus on tõsine probleem, mis mõjutab indiviidi igapäevaseid tegemisi ning aktiivsustaset pikema aja vältel. Töö autor soovib antud teema uurimisega tulevikus jätkata ning praktiliselt uurida ebastabiilse hüppeliigese mõju nii põlveliigesele, kui veel proksimaalsemalt asuvale puusaliigesele.

- Anandacoomarasamy A, Barnsley L. Long term outcomes of inversion ankle injuries. *British Journal of Sports Medicine* 2005; 39:e14
- Ashton-Miller JA, Ottaviani RA, Hutchinson C, Wojtys EM. What best protects the inverted weightbearing ankle against further inversion? Evertor muscle strength compares favorably with shoe height, athletic tape, and three orthoses. *The American Journal of Sports Medicine* 1996; 24:800-809
- Basnett CR, Hanish MJ, Wheeler TJ, Miriovsky DJ, Danielson EL et al. Ankle dorsiflexion range of motion influences dynamic balance in individuals with chronic ankle instability. *The International Journal of Sports Physical Therapy* 2013; 8:121-128
- Brown C, Bowser B, Simpson K. Movement variability during single leg jump landings in individuals with and without chronic ankle instability. *Clinical Biomechanics* 2012; 27:52-63
- Butler RJ, Southers C, Gorman PP, Kiesel KB, Plisky PJ. Differences in soccer players' dynamic balance across levels of competition. *Journal of Athletic Training* 2012; 47:616-620
- Caulfield BM, Garrett M. Functional instability of the ankle: differences in patterns of ankle and knee movement prior to and post landing in a single leg jump. *International Journal of Sports Medicine* 2002; 23:64-68
- De Ridder R, Willems T, Vanrenterghem J, Robinson MA, Roosen P. Lower limb landing biomechanics in subjects with chronic ankle instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2015; 47:1225-1231
- Delahunt E, Monaghan K, Caulfield B. Altered neuromuscular control and ankle joint kinematics during walking in subjects with functional instability of the ankle joint. *The American Journal of Sports Medicine* 2006; 34:1970-1976
- Delahunt E, Monaghan K, Caulfield B. Ankle function during hopping in subjects with functional instability of the ankle joint. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2007; 17:641-648
- Docherty CL, Arnold BL, Gansneder BM, Hurwitz S, Gieck J. Functional-performance deficits in volunteers with functional ankle instability. *Journal of Athletic Training* 2005; 40:30-34

- Docherty CL, Gansneder BM, Arnold BL, Hurwitz SR. Development and reliability of the ankle instability instrument. *Journal of Athletic Training* 2006; 41:154-158
- Docherty CL, Arnold BL. Force sense deficits in functionally unstable ankles. *Journal of Orthopaedic Research* 2008; 11:1489-1493
- Drewes LK, McKeon PO, Paolini G, Riley P, Kerrigan DC et al. Altered ankle kinematics and shank-rear-foot coupling in those with chronic ankle instability. *Journal of Sports Rehabilitation* 2009; 18:375-388
- Gribble PA, Robinson RH. An examination of ankle, knee, and hip torque production in individuals with chronic ankle instability. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2009; 23:395-400
- Hale SA, Hertel J. Reliability and sensitivity of the foot and ankle disability index in subjects with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training* 2005; 40:35-40
- Hertel J. Functional instability following lateral ankle sprain. *Sports Medicine* 2000; 29:361-371
- Hertel J. Functional anatomy, pathomechanics, and pathophysiology of lateral ankle instability. *Journal of Athletic Training* 2002; 37:364-375
- Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. Simplifying the Star Excursion Balance Test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2006; 36:131-137
- Hoch MC, McKeon PO. Joint mobilization improves spatiotemporal postural control and range of motion in those with chronic ankle instability. *Journal of orthopaedic research* 2011; 3:326-332
- Hoch MC, Staton GS, Medina McKeon JM, Mattacola CG, McKeon PO. Dorsiflexion and dynamic postural control deficits are present in those with chronic ankle instability. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2012a; 15:574-579
- Hoch MC, Andreatta RD, Mullineaux DR, English RA, Medina McKeon JM et al. Two-week joint mobilization intervention improves self-reported function, range of motion, and dynamic balance in those with chronic ankle instability. *Journal of Orthopaedic Research* 2012b; 30:1798-1804
- Jaffer Aradi A, Wong J, Walsh M. The dimple sign of a ruptured lateral ligament of the ankle: brief report. *Journal of Bone and Joint Surgery* 1988; 70B:327-328
- Konradsen L, Bech L, Ehrenbjerg M, Nickelsen T. Seven years follow-up after ankle inversion trauma. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2002; 12:129-135

- Landrum EL, Kelln BM, Parente WR, Ingersoll CD, Hertel J. Immediate effects of anterior-to posterior talocrural joint mobilization after prolonged ankle immobilization: a preliminary study. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy* 2008; 16:100-105
- Lepp A. Inimese anatoomia: I osa. Liikumisaparaat, siseelundid. Tartu: Tartu Ülikooli kirjastus; 2013
- Linens SW, Ross SE, Arnold BL, Gayle R, Pidcoe P. Postural stability tests that identify individuals with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training* 2014; 49:15-23
- Matsusaka N, Yokoyama S, Tsurusaki T, Inokuchi S, Okita M. Effect of ankle disc training combined with tactile stimulation to the leg and foot on functional instability of the ankle. *The American Journal of Sports Medicine* 2001; 29:25-30
- McKeon PO, Ingersoll CD, Kerrigan DC, Saliba E, Bennett BC et al. Balance training improves function and postural control in those with chronic ankle instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2008; 40:1810-1819
- McVey ED, Palmieri RM, Docherty CL, Zinder SM, Ingersoll CD. Arthrogenic muscle inhibition in the leg muscles of subjects exhibiting functional ankle instability. *Foot & Ankle International* 2005; 26:1055-1061
- Mok KM, Fong DTP, Krosshaug T, Engebretsen L, Hung ASL et al. Kinematics analysis of ankle inversion ligamentous sprain injuries in sports: 2 cases during the 2008 Beijing Olympics. *The American Journal of Sports Medicine* 2011; 39:1548-1552
- Munn J, Beard DJ, Refshauge KM, Lee RYW. Eccentric muscle strength in functional ankle instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2003; 35:245-250
- Roosalu, M. Inimese anatoomia. Tallinn: Koolibri; 2006
- Ross SE, Guskiewicz KM, Gross MT, Yu B. Balance measures for discriminating between functionally unstable and stable ankles. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2009; 41:399-407
- Sefton JM, Yazar C, Hicks-Little CA, Berry JW, Cordova ML. Six weeks of balance training improves sensorimotor function in individuals with chronic ankle instability. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2011; 41:81-89
- Someeh M, Norasteh AA, Daneshmandi H, Asadi A. Immediate effects of Mulligan's fibular repositioning taping on postural control in athletes with and without chronic ankle instability. *Physical Therapy in Sport* 2015; 16:135-139

- Terada M, Pietrosimone BG, Gribble PA. Alterations in neuromuscular control at the knee in individuals with chronic ankle instability. *Journal of Athletic Training* 2014; 49: 599-607
- Tropp H. Commentary: functional ankle instability revisited. *Journal of Athletic Training* 2002; 37:512-515
- Valderrabano V, Hintermann B, Horisberg M, Fung TS. Ligamentous posttraumatic ankle osteoarthritis. *The American Journal of Sports Medicine* 2006; 34:612-620
- Van Dijk CN, Mol BWJ, Lim LSL, Marti RK, Bossuyt PMM. Diagnosis of ligament rupture of the ankle joint: physical examination, arthrography, stress radiography and sonography compared in patients after inversion trauma. *Acta Orthopaedica Scandinavia* 1996; 67:566-570
- Wikstrom EA, Hubbard TJ. Talar positional fault in persons with chronic ankle instability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2010; 91:1267-1271
- Willems T, Witvrouw E, Verstuyft J, Vaes P, De Clercq D. Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. *Journal of Athletic Training* 2002; 37:487-493
- Wright IC, Neptune RR, van der Bogert AJ, Nigg BM. The influence of foot positioning on ankle sprains. *Journal of Biomechanics* 2000; 33:513-519

SUMMARY

This written work is about an unstable ankle joint, how it affects the knee joint and how to manage an unstable ankle joint with physiotherapy.

First of all, it is important to recognise, that chronic ankle instability is a serious problem, that affects activities of daily living and sports related activities. Chronic ankle instability might appear as a result of an initial ankle inversion injury.

Roughly, it is possible to view chronic ankle instability as two different kind of instabilities: mechanical instability, which includes pathologic laxity, arthrokinematic restrictions, synovial irritation or degenerative changes of the ankle joint complex, and functional instability, which derives from deficits in proprioception, neuromuscular control, postural control and muscle strength. Mechanical and functional ankle instability might appear together as well as separately.

There might be a few alterations in the unstable ankle joint compared to a healthy ankle joint. For example, there are changes in joint positioning during gait (and running), as the unstable ankle joint is found to be in a more inverted position before initial contact. There is also less coordinated movement pattern between shin and ankle joint. Coordination deficits may derive from problems in motor control. The unstable ankle joint also demonstrates decreased dorsiflexion range of motion and talus is anteriorly positioned compared to healthy ankles.

The long term outcomes of chronic ankle instability are residual symptoms over several years after initial injury and increased risk for a future ankle osteoarthritis.

Knee joint is affected by the unstable ankle joint. Decrease of activity in the lateral hamstrings together with decreased flexion angle of the knee joint is associated with increased injury risk to the anterior cruciate ligament in the knee joint. Also, the variation of movement of the knee joint is less extensive in individuals with ankle instability, which could be the result of a disability to adapt effectively to the demands of landing on one leg.

Physiotherapy of the unstable ankle joint should include exercises to improve proprioception and muscle strength. It is important that a physiotherapy program comprises balance exercises. Gait training should be included as early as after the initial injury to the ankle joint. It is important to approach the treatment of an individual with the unstable ankle joint holistically.

During physiotherapy a specialist may find manual joint mobilisation, exercise therapies and taping as useful methods to deal with an unstable ankle. Exercise regimens described in this written work are quite extensive lasting four weeks and six weeks. Therefore, it is important to understand, that handling an unstable ankle joint is a long process.

The author concludes, that ankle instability needs attention and proper physiotherapy to be handled correctly. Proper therapy should be included to rehabilitation as early as after the initial injury.

LISAD

Lisa 1 K s mused *Ankle Instability Instrument-s*

Ankle Instability Instrument			
Instructions			
This form will be used to categorize your ankle instability. A separate form should be used for the right and left ankles. Please fill out the form completely. If you have any questions, please ask the administrator of the survey. Thank you for your participation.			
1. Have you ever sprained an ankle?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	
2. Have you ever seen a doctor for an ankle sprain?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	
If yes,			
2a. How did the doctor categorize your most serious ankle sprain?			
<input type="checkbox"/> Mild (grade 1) <input type="checkbox"/> Moderate (grade 2) <input type="checkbox"/> Severe (grade 3)			
3. Did you ever use a device (such as crutches) because you could not bear weight due to an ankle sprain?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	
If yes,			
3a. In the most serious case, how long did you need to use the device?			
<input type="checkbox"/> 1-3 days <input type="checkbox"/> 4-7 days <input type="checkbox"/> 1-2 weeks <input type="checkbox"/> 2-3 weeks <input type="checkbox"/> >3 weeks			
4. Have you ever experienced a sensation of your ankle "giving way"?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	
If yes,			
4a. When was the last time your ankle "gave way"?			
<input type="checkbox"/> <1 month <input type="checkbox"/> 1-6 months ago <input type="checkbox"/> 6-12 months ago <input type="checkbox"/> 1-2 years ago <input type="checkbox"/> >2 years			
5. Does your ankle ever feel unstable while walking on a flat surface?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	
6. Does your ankle ever feel unstable while walking on uneven ground?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	
7. Does your ankle ever feel unstable during recreational or sport activity?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> N/A
8. Does your ankle ever feel unstable while going up stairs?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	
9. Does your ankle ever feel unstable while going down stairs?	<input type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No	

Lisa 2 *Foot and Ankle Disability Index-i ning Foot and Ankle Disability Index Sport-ga*
hinnatavad tegevused

Foot and Ankle Disability Index Items	Foot and Ankle Disability Index Sport Items
Standing	Running
Walking on even ground	Jumping
Walking on even ground without shoes	Landing
Walking up hills	Squatting and stopping quickly
Walking down hills	Cutting, lateral movements
Going up stairs	Low-impact activities
Going down stairs	Ability to perform activity with your normal technique
Walking on uneven ground	Ability to participate in your desired sport as long as you would like
Stepping up and down curves	
Squatting	
Sleeping	
Coming up on your toes	
Walking initially	
Walking 5 minutes or less	
Walking approximately 10 minutes	
Walking 15 minutes or greater	
Home responsibilities	
Activities of daily living	
Personal care	
Light to moderate work (standing, walking)	
Heavy work (push/pulling, climbing, carrying)	
Recreational activities	
General level of pain	
Pain at rest	
Pain during your normal activity	
Pain first thing in the morning	

Mina LISETTE TÕNUTARE
(sünnikuupäev: 02.08.1993)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

EBASTABIILNE HÜPPELIIGES: SELLE MÕJU PÕLVELIIGESELE JA
FÜSIOTERAAPIA MEETODID

mille juhendaja on JELENA SOKK

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 09.05.2016